Aus der kgl. orthopädischen Universitäts-Poliklinik zu München.

Zur Aetiologie der kongenitalen und juvenilen Skoliose.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Hans Reichel,

Medizinal-Praktikant aus München.

München 1909.

Franz Paul Erlacher, Buchdruckerei, München, Knöbelstrasse 14.

Aus der kgl. orthopädischen Universitäts-Poliklinik zu München.

Zur Aetiologie der kongenitalen und juvenilen Skoliose.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Hans Reichel,

Medizinal-Praktikant aus München.

München 1909.

Franz Paul Erlacher, Buchdruckerei, München, Knöbelstrasse 14.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität München;

Referent: Herr Prof., k. Geheimer Rat und Obermedizinalrat, Generalarzt à l. s. Dr. Ritter von Angerer.

In der Literatur über die kindliche Skoliose nehmen die Forschungen nach deren Aetiologie einen ansehnlichen Platz ein. Dem liegt der Gedanke zugrunde, dass erst auf dem Boden einer richtigen Erkenntnis der Ursachen, welche die Entstehung der seitlichen Rückgratsverkrümmung begünstigen, eine sinngemäße und wirksame Prophylaxe möglich ist; anderseits aber zeigt die Fülle der auf diesem Gebiete aufgestellten Theorien, daß sich einer solchen Erkenntnis nicht geringe Schwierigkeiten entgegenstellen. Zum großen Teil waren und sind sie bedingt durch die Unvollkommenheit unserer klinischen Untersuchungsmittel, zum Teil auch durch die wenig ausreichenden diesbezüglichen Erfahrungen auf entwicklungsgeschichtlichem und vergleichend - anatomischem Gebiete. Nach diesen Richtungen hin die Kenntnisse über die Aetiologie der Skoliose zu erweitern und zu vertiefen ist die moderne Orthopaedie mehr und mehr bestrebt, und es scheint in der Tat, als ob der betretene Weg dem Ziele ein gut Stück näher führen sollte.

Eine Betrachtung der Entstehung und Begründung jener verschiedenen Theorien, auf denen die neueren

Anschauungen weiterbauen, würde viel des Interessanten und Lehrreichen bieten, kann aber allerdings im Rahmen dieser Arbeit nicht versucht werden; nur auf die verbreitetsten Anschauungen, welche im vergangenen Jahrhundert die Frage nach der Pathogenese der kindlichen Skoliose zu lösen suchten, darf hier kurz eingegangen werden. Daß man in erster Linie nach pathologischen Prozessen im Knochensystem suchte, welche eine Grundlage für die entstehenden Verkrümmungen abgeben konnten, ist leicht verständlich. Rupprecht und Kirmisson wiesen der Rachitis aetiologische Bedeutung zu; Lorinser vermutete eine diffuse schleichende Knochenentzündung als Ursache, und Hoffa nahm eine übergroße Plastizität der Wirbelkörper an, die durch Anomalien der Ernährung gesteigert würde und besonders deutlich im Anschluß an Infektionskrankheiten aufträte. v. Recklinghausen glaubte auf grund seiner anatomischen Untersuchungen der Skoliose ein selbständiges und wohlcharakterisiertes Krankheitsbild, eine ‚infantile Osteomalazie' zu grunde legen zu können, und sein Standpunkt hat auf orthopaedischem Boden heute noch manche Anhänger, während die meisten Pathologen ihn verlassen haben. Kurz keine jener zahlreichen osteoplastischen Theorien hat bisher eine überzeugende Erklärung für die jugendliche Skoliose geben können.

Auf ganz anderem Wege hat Julius Wolff die Frage zu lösen versucht; nach seiner Darstellung braucht bei der kindlichen Skoliose nach einer pathologischen Grundlage im Knochensystem nicht gesucht zu werden, vielmehr soll sich dabei das Knochen-

skelet intakt verhalten. Wenn sich die innere und äußere Struktur der knöchernen Wirbelsäure ändere, so sei dies nur der Ausdruck der ‚Transformationskraft infolge veränderter Belastung' und die Verkrüppelung sei der Ausdruck funktioneller Anpassung an veränderte statische Verhältnisse. Mit diesem seinem Transformationsgesetz hatte er sich in scharfen Gegensatz gestellt zur Volkmann-Hueterschen Theorie, welche die Deformität als abnorme Steigerung der physiologischen, während des Wachstums vor sich gehenden Skeletumformung hinstellte, die durch eine abnorme Belastung eingeleitet würde. Gegen die Wolffsche Theorie der funktionellen Pathogenese wurden zahlreiche gewichtige Gründe ins Feld geführt, so von Bähr, Ghillini, Lorenz, Riedinger, und auch Wolff selbst scheint von der Erklärung der Entstehung der kindlichen Skoliose auf rein funktionell-pathogenetischem Wege nicht ganz befriedigt gewesen zu sein, denn er macht in jenem Aufsatz über die funktionelle Pathogenese der Deformitäten an einer Stelle die Bemerkung, „es sei sehr wohl möglich und sogar wahrscheinlich, daß es sich in vielen Fällen von Skoliose auch um eine abnorme Knochenweichheit handle." Deutschländer hat gegen die Wolffsche Beweisführung vor allem den Einwand erhoben und durch Untersuchungen M. B. Schmidts und v. Mikuliez' zu begründen versucht, daß sie ausschließlich auf dem Studium pathologisch-anatomischer Praeparate fußt, die einer recht späten Epoche der ausgebildeten Deformität angehören; er kommt zu dem Schlusse, daß das Wolffsche

Transformationsgesetz wohl die Gesetzmäßigkeit der Weiterentwicklung der Deformität erkläre, sich aber nicht soweit verallgemeinern lasse, daß es für die Aetiologie verwertet werden könne: denn einige wichtige klinischen Symptome der kindlichen Skoliose würden durch Wolff nicht erklärt, andere sprächen direkt gegen seine Theorie, z. B. die rapide Entwicklung mancher Skoliosen bei Kindern, die keine Spur rachitischer Erkrankung zeigen.

Aehnlichen Einwendungen werden auch die Ergebnisse begegnen, zu denen in jüngster Zeit Maas mit experimentellen Untersuchungen gekommen ist. Denn auch seine Theorie läuft auf eine rein mechanische Erklärung der Deformität hinaus, insoferne diese zwar nicht durch funktionelle Hypertrophie im Sinne Wolffs, d. h. durch Steigerung der organischen Bildungsvorgänge, aber lediglich „durch Störung der räumlichen Anordnung des in physiologischen Mengen gebildeten jungen Knochengewebes“ zu erklären ist, wobei Wachstumsrichtung und mechanische Wachstumswiderstände bestimmend wirken.

Bei dem Geiste, der die moderne Medizin durchweht, muß auffallen, daß all diese bisher angeführten und in der Literatur vielerörterten Hypothesen über die Aetiologie der jugendlichen Skoliose zwei Gebiete unberücksichtigt gelassen haben, die in so vielen Zweigen der Medizin das Verständnis der Erscheinungen erschlossen: Entwicklungsgeschichte und anatomische, vor allem auch vergleichend-anatomische Forschung. Diese Lücke ist in der Orthopaedie als solche klar erkannt und empfunden worden erst, seitdem die

verbesserte klinische Untersuchung und ihr mächtigstes Hilfsmittel, die Röntgenstrahlen, uns in den Stand gesetzt haben, bis dahin mit tiefem Geheimnis umgebene Vorgänge in der Tiefe des lebenden Organismus zu verfolgen. Und es hat in der Tat den Anschein, als sei die Frage nach der Aetiologie der Skoliose in ein neues Stadium getreten von dem Augenblicke an, als man anfing sich intensiver mit dem Studium des Röntgenbildes zu beschäftigen; die wenigen bisher vorliegenden Erfahrungen in dieser Richtung berechtigen bereits zu der Hoffnung, daß es auf dem neuen Wege gelingen wird eine wirkliche Ursache der kindlichen ‚funktionellen' Skoliose zu finden.

Das Verdienst diese Bahn gezeigt zu haben, kommt vor allem Boehm zu, und seine für die jüngsten Forschungen grundlegende Arbeit darf daher hier in kurzem Umriß skizziert werden. Aus Untersuchungen einer Anzahl von Wirbelsäulen aus der Sammlung des Warren-Museums der Harvard-University hatte er folgende Schlüsse gezogen: Der Umschlag aus einem Wirbeltypus in den anderen findet an einer nicht geringen Zahl von Wirbelsäulen um einen Wirbel höher oder tiefer als normal statt, sodass z. B. der siebente Halswirbel oder der erste Lendenwirbel dorsalen Charakter trägt. Die Wirbelsäule zeigt im ganzen die Neigung kopfwärts oder kaudalwärts zu ‚variieren'; gewöhnlich aber kommt es nur zur Variation eines Wirbels. Diese Veränderungen sind nicht als eine auf einen einzelnen Punkt beschränkte Anomalie aufzufassen, sondern sind Teil-

erscheinung eines Phaenomens, welches die ganze Wirbelsäule betrifft, aber vorzugsweise an den Grenzen der einzelnen Abschnitte in die Erscheinung tritt. Als Ursache der skoliotischen Verkrümmungen ist die Variation im asymetrischen Sinne anzuschuldigen, wobei die Umwandlung des Wirbeltypus nur einseitig oder auf der einen Seite mehr als auf der anderen stattfindet, zumal sehr oft die primäre Verkrümmung am Sitze dieser Variation gefunden wird. Diese anatomischen Vorarbeiten zugrunde legend stellte nun Boehm unter Zuhilfenahme spezieller Röntgentechnik an einer großen Zahl von Kindern, die an habitueller Skoliose litten, klinische Untersuchungen an; und diese führten zu dem interessanten Ergebnisse, daß am Sitze der primären Verkrümmung fast in jedem Falle ein Faktor sich nachweisen liess, der seinen anatomischen Studien gemäß als aetiologisches Moment für die seitliche Deformität der Wirbelsäule in Betracht kommen konnte; zwischen dem klinischen Bilde und dem anatomischen Befunde bestand ein regelrechtes Abhängigkeitsverhältnis. Auf diese Resultate gestützt räumte Boehm den mechanischen Momenten in der Aetiologie der jugendlichen ‚idiopathischen' Skoliose nur mehr eine sekundäre Rolle ein, während er für die tiefere Ursache einen Entwicklungsfehler anschuldigt, der in der numerischen Varietät der Wirbelsäule seinen morphologischen Ausdruck findet.

Eine solche auf anatomischer Grundlage aufgebaute Erklärung der jugendlichen Skoliose bringt wesentlich auch — und das danken wir den Boehmschen Untersuchungen — jene Art der

Rückgratsverkrümmung dem Verständnis näher, der die chirurgisch-orthopaedische Wissenschaft bis in die letzten Jahre herein wegen ihres anscheinend nur ganz vereinzelten Auftretens und „ob ihres geringen praktischen Interesses“ (Eulenburg) vollkommen fremd gegenüberstand: die kongenitale Skoliose. Den Gedanken an einen inneren Zusammenhang zwischen angeborener und ‚jugendlicher idiopathischer‘ Skoliose hatte das klinische Dogma nicht aufkommen lassen, das da lautet: „Alles was dem Menschen angeboren ist, muß bei oder kurz nach der Geburt in die Erscheinung treten; später auftretende Abweichungen von der Norm sind erworben.“ Durch Studien über die Formentwicklung des menschlichen Skelets während der Zeit des physiologischen Wachstums ist die Unhaltbarkeit dieses Dogmas erwiesen (Hueter, Boehm); wie wäre sonst — um nur einen Punkt hervorzuheben — die Aehnlichkeit der einzelnen Körper- (auch Skelet-) teile mit denen der Eltern, die ja besonders am Schädel und im Gesicht markant wird, zu verstehen, da sie sich doch zum größten Teil erst im postnatalen Leben entwickelt? Seitdem man nun darauf aufmerksam geworden ist, mit Hilfe des Radiogramms die Wirbelsäule zu untersuchen nicht nur in Fällen, in denen sofort oder bald nach der Geburt eine Verkrümmung des Rückgrats bemerkt wurde, sondern auch in Fällen von jugendlich idiopathischer Skoliose, mehren sich die Beobachtungen, nach denen einwandfrei festgestellte Fehler in der Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule einer nicht geringen Zahl von Skoliosen zugrunde liegen. Freilich

sind der Mitteilungen hierüber in der Literatur noch nicht gar viele zu finden. Aber liegt es nicht nahe anzunehmen, daß von schweren kongenitalen Veränderungen, die eine sofort ins Auge springende Deformität verursachen müssen, fließende Übergänge hinüberleiten zu leichten, zunächst vielleicht bei dem heutigen Stand unserer Technik noch nicht erkennbaren Abänderungen des Aufbaues, welche erst bei Inanspruchnahme durch Statik und Mechanik allmählich in die Erscheinung treten — jenen Faktoren, die wir bis jetzt als die Ursache der habituellen Skoliose angesehen haben?

Eine sehr interessante Beobachtung, die in diesem Zusammenhange erwähnt werden darf, hat Schulthess gemacht. Er fand bei einem 17 Monate alten Kinde, dessen Wirbelsäule absolut nichts von Skoliose hatte erkennen lassen, auch nicht bei Betrachtung der Vorderfläche, eine ganz unregelmäßige Form des Durchschnittes eines Lendenwirbels in der Art, daß der Knochenkern eine nach rechts und vorne ausgebildete Vorwölbung zeigte, die mittels einer Knorpelbrücke mit dem zweiten Lendenwirbel verbunden war. Wäre das Kind, von welchem die Wirbelsäule stammte, am Leben geblieben, so wäre es zweifellos durch diese irreguläre excentrisch gelegene knöcherne Verbildung der beiden Lendenwirbel, infolge Ungleichheit der statischen und dynamischen Verhältnisse links und rechts, an Skoliose erkrankt. „Das Beispiel zeigt, daß unbedeutende kongenitale Ursachen, welche gar keine Deformitäten der Wirbelsäule des Neugeborenen erkennen lassen, sehr wohl später zu Skoliose führen können.“

Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß auf solchen kongenital leicht verbildeten Wirbelsäulen ein heute allerdings noch nicht genauer zu bestimmender Teil der Schulskoliosen beruht, die nach Ergebnissen von Schuluntersuchungen bei etwa einem Viertel bis einem Drittel der Schulkinder angetroffen werden, während diese doch nach Schenks Messungen bis auf 3% schief sitzen.

Nach der zuletzt vertretenen Auffassung ließe sich eine natürlich nur grobe Einteilung der kongenitalen Skoliose, wenn wir heute schon eine solche geben wollten, etwa so denken, daß die leichten Formen durch eine geringe Asymmetrie bei einfacher Wirbelvermehrung oder Wirbelverminderung — Boehms numerische Variation — repräsentiert werden, die mittleren Grade durch Verschmelzung einzelner präsakraler Wirbel, die schweren schließlich durch teilweises Ausbleiben der Entwicklung wichtiger Wirbelelemente, eine Anomalie, die natürlich eine hochgradige Störung des statischen Aufbaues der Wirbelsäule nach sich ziehen muß.

Der Standpunkt, welchen die orthopädische Wissenschaft der kongenitalen Skoliose gegenüber bis in die jüngste Zeit einnahm und den Hoffa in der letzten Auflage seines Lehrbuches der orthopädischen Chirurgie (1905) noch dahin zusammenfaßt: „Die angeborenen Skoliosen sind außerordentlich selten. Coville fand unter 1015 genau untersuchten Kindern im Alter von 1 Tag bis 3 Monaten nur eine angeborene Skoliose“ wird also nach den jüngsten Ergebnissen der anatomischen und radiographischen

Forschung wohl verlassen werden und der Begriff der kongenitalen Skoliose eine bedeutende Erweiterung erfahren müssen. Eine nicht geringe Zahl von seitlichen Rückgratsverkrümmungen, die bisher der Gruppe der habituellen, konstitutionellen, rachitischen Skoliose zugezählt wurden, wird künftig bei Berücksichtigung des radiographisch ermöglichten anatomischen Befundes unter die Rubrik der angeborenen Skoliose eingereiht werden. Und dasselbe mag auch für nicht wenige der in der Literatur mitgeteilten Fälle zutreffen, die als „angeborener Hochstand der Schulter (Sprengelsche Deformität)“ beschrieben sind; für die immerhin seltene ‚Halsrippenskoliose‘ hat Drehmann vor einiger Zeit bereits dargetan, daß entgegen der allgemein giltigen Anschauung nicht die Halsrippen, sondern Wirbelanomalien die Skoliose verursachen; endlich ist auch die Vermutung nicht von der Hand zu weisen, daß bei Torticollis in einem größeren Prozentsatz der Fälle, als bisher angenommen wurde, eine angeborene Skoliose ætiologisch verantwortlich gemacht werden muß.

Diese in den letzten Sätzen vertretene Auffassung von der ætiologischen Bedeutung der kongenital angelegten Skoliose zu stützen ist ein Fall geeignet, der kürzlich in der orthopædischen Poliklinik des Herrn Professors Dr. Lange in München beobachtet und mir von ihm zur Veröffentlichung gütigst überlassen wurde. Es handelt sich dabei im wesentlichen um eine, wie das Röntgenbild ergibt, sehr schwere, durch Wirbeldefekte verursachte kongenitale Skoliose mit gleichzeitig bestehendem Hochstand einer Schulter und

Schiefhals. Da derartige kombinierte Mißbildungen in der Literatur bisher nur ganz vereinzelt beschrieben sind und der Fall nach mehrfacher Richtung hin Interesse bietet, sei er hier ausführlicher mitgeteilt.

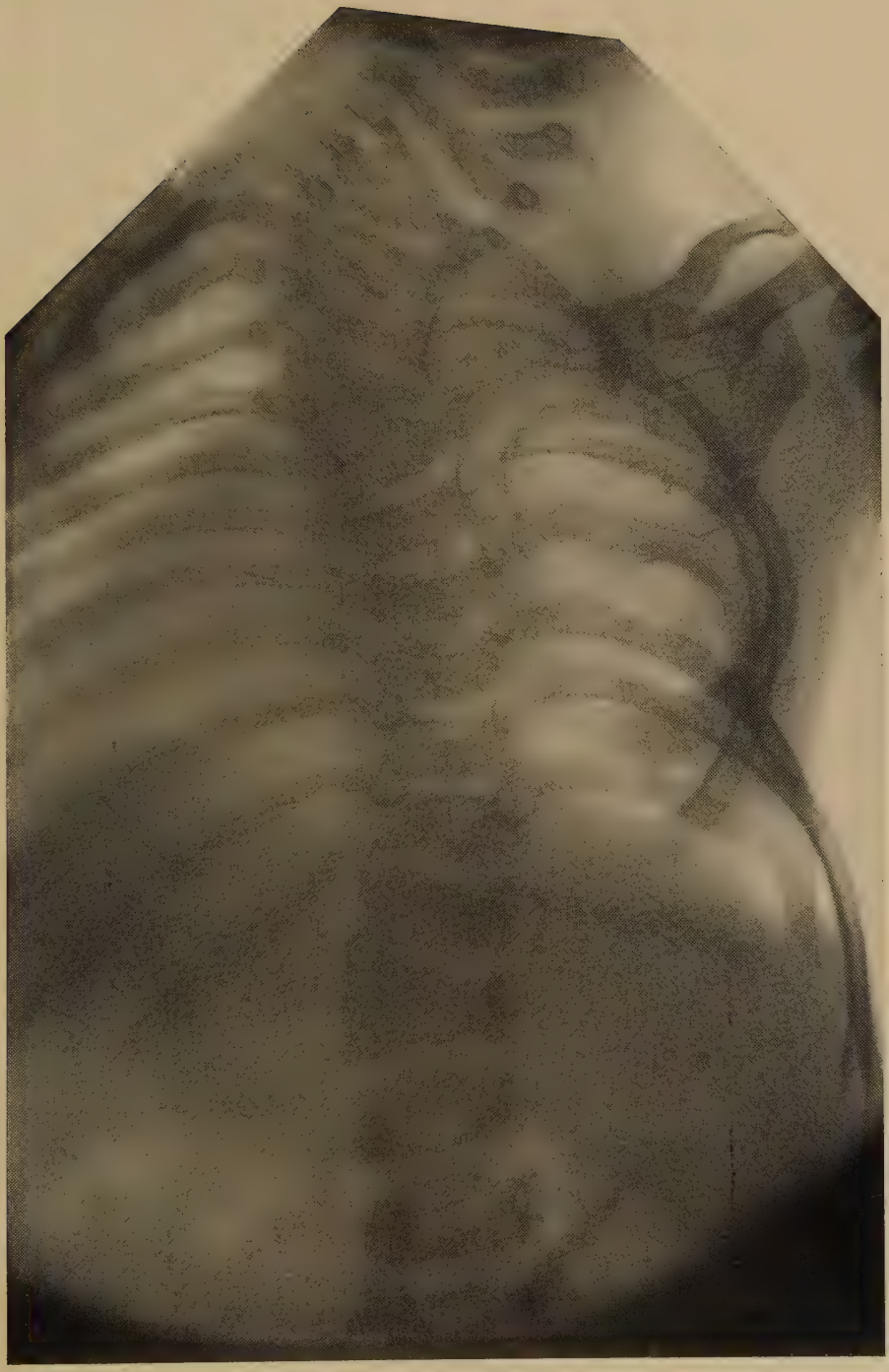
Anton B., $1^1/_4$ Jahr alt.

Anamnese. Der Knabe stammt von gesunden Eltern; diese entsinnen sich nicht, daß in ihrer Verwandtschaft jemals irgendwelche Mißbildung vorgekommen ist. Die zwei Geschwister des Patienten, $2^1/_2$ Jahre bezw. $^1/_4$ Jahr alt, sind angeblich ebenfalls gesund und normal gestaltet. Der Junge ist nach den Angaben der Mutter am normalen Ende einer ohne Besonderheiten verlaufenen Schwangerschaft in Kopflage und ohne Kunsthilfe geboren worden; die Fruchtwassermenge sei gering gewesen. Sofort nach der Geburt bemerkten die Angehörigen, daß das Kind „den Kopf etwas schief hielt“ und zwar gegen die rechte Schulter geneigt. Als der Kleine mit etwa $^3/_4$ Jahren das Sitzen lernte, fiel den Eltern auf, daß seine Wirbelsäule verkrümmt war; diese Erscheinung sei noch deutlicher geworden, als er wenige Monate später zu laufen anfing. In geistiger Beziehung ist der Knabe rege und munter; eine Störung in der Entwicklung ist seit der Geburt nicht vorgekommen. Von Krankheiten besonderer Bedeutung, die in der unmittelbaren oder entfernteren Verwandtschaft aufgetreten wären (Tuberkulose, Lues etc.), ist nichts zu ermitteln.

Status praesens. Gut genährter und gesund aussehender Knabe, für sein Alter verhältnismäßig kräftig entwickelt.

Schädel symmetrisch, Fontanellen vollständig verknöchert. Cervikal- und Inguinaldrüsen linsen- bis erbsengroß fühlbar, nicht sehr hart. Im Ober- und Unterkiefer sind die Schneidezähne gut entwickelt. Descensus testiculorum unvollständig. Anzeichen von Rachitis an Schädel, Brustbein oder Rippenknorpeln sind nicht aufzufinden, keine Verdickung der Epiphysen, keine Verkrümmung der unteren Extremitäten. Die inneren Organe erscheinen gesund. Der Kopf wird

nach rechts geneigt gehalten; der Kopfnicker zeigt äußerlich keine Spuren fibröser Entartung. Halswirbelsäule u. Brustwirbelsäule in ihrem oberen Abschnitt erscheinen mäßig stark nach links konvex ausgebuchtet, die Lendenwirbelsäule rechts konvex. Die linke Schulter steht bedeutend höher als die rechte, das linke Schulterblatt ist nach oben und links verschoben, sein medialer Rand steht in der unteren Hälfte etwas vom Thorax ab. Der Abstand des unteren Winkels von der Mittellinie beträgt links 7 cm gegenüber 4,5 cm rechts. Von den Dornfortsätzen sind nur jene der Lendenwirbelsäule sichtbar;



der siebente Halswirbel ist nicht durchzufühlen. Die Vorderfläche des Thorax ist in ihrer linken Hälfte in geringem Grade abgeflacht, in ihrer rechten über der Gegend der IV. bis VII. Rippe etwas eingesunken; die linke Brustwarze steht etwas höher als die rechte. Keines der beiden Schultergelenke zeigt eine Behinderung der normalen Beweglichkeit.

Der Knabe kann gut stehen und an der Hand geführt gehen; hält man ihn am Kopfe, so gleicht sich die Skoliose der Lendenwirbelsäule aus, die Hals- und Brustskoliose dagegen bleibt bestehen.

Der Knochenbau zeigt im übrigen keine weitere Anomalie. Druckschmerz über der Wirbelsäule oder Schmerzhaftigkeit bei Bewegungen kann nicht festgestellt werden, Haarbildung im Verlauf der Wirbelsäule ist nicht nachzuweisen.

Ventro-dorsales Radiogramm. Die Wirbelsäule zeigt im ganzen betrachtet eine linkskonvexe Ausbiegung der cervico-dorsalen Region und eine leichte rechtskonvexe Verkrümmung im lumbo-dorsalen Abschnitt. Auf den ersten Blick fällt eine hochgradige Asymmetrie in der Ausbildung der knöchernen Elemente der unteren Hals- und oberen Brustwirbelsäule auf. Die Wirbelkörper zunächst sind vom dritten Halswirbel bis zum fünften Brustwirbel herab in der Mitte sichtbar gespalten, eine in diesem Alter normale Erscheinung; seitlich die dunkeln zusammenhängenden Schatten der Quer- und Gelenkfortsätze. Während der oberste im Bilde dargestellte dritte Halswirbel noch normal angelegt erscheint, ist der vierte bereits nicht mehr regelrecht ausgebildet; seine

Seitenhälften zeigen verschiedene Höhenentwicklung, die linke erscheint nur mehr halb so hoch als die rechte. Vollkommen asymmetrisch entwickelt ist der folgende fünfte Halswirbel: seine rechte Hälfte tritt im Bilde deutlich zu Tage, sie läßt aber — nach Art eines Keilwirbels etwa — jede Verbindung mit der entsprechenden linken Wirbelhälfte vermissen. Diese hat sich vielmehr mit der rechten Seitenhälfte des darunterliegenden sechsten Halswirbels zu einem Wirbelelement verbunden, das gegen die Horizontale in einem Winkel von etwa 40° geneigt erscheint; die dadurch frei gewordene linke Hälfte des sechsten Cervikalwirbels wieder strebt in gleicher Richtung dem siebenten Halswirbel zu, der ihr einen von seiner rechten Seitenhälfte ausgehenden deutlich ausgeprägten Knochenfortsatz bis zur Berührung entgegensendet. Auch die linke Hälfte dieses 7. Halswirbels schickt eine knöcherne Brücke nach oben, die in ihrer Bedeutung wohl schwierig zu erklären ist; der Zusammentritt der beiden Seitenelemente zum 7. Wirbelkörper scheint im übrigen nicht beeinträchtigt. Auffallend ist, daß die vermeintliche linke Hälfte dieses letzten Halswirbels in der Mitte wieder eine ziemlich deutliche Spaltung zeigt; handelt es sich hier vielleicht um einen rudimentären 7. Halswirbel, der zusammengeschoben und aus der Wirbelreihe verdrängt erscheint? In diesem Falle müßte es sich bei der oben beschriebenen rechten Hälfte des fünften Halswirbels um ein rein überzähliges Rudiment handeln — eine Annahme, die im ganzen wenig Wahrscheinlichkeit hat. An der Hand von Kontrollpraeparaten diese allerdings

kaum wesentliche Frage, ob Keil- oder Rudimentwirbel vorliegen, möglicherweise noch etwas näher aufzuklären, bot sich leider keine Gelegenheit. Interessant ist noch, daß von den Querfortsätzen des letzten Halswirbels seitlich je eine dünne schmale Knochenspange abgeht, die auf der linken Seite deutlicher und länger ausgebildet ist als rechts; es ist wohl möglich, daß sie zurückgebildete Halsrippen darstellen. Schließlich ist bemerkenswert, daß die Gegend des Querfortsatzes auf der rechten Seite zwei deutliche Knochenkerne zeigt.

Im wesentlichen beruht also diese ganze hochgradige Asymmetrie im Aufbau der Halswirbelsäule auf einem fehlerhaften Zusammentreten der einzelnen Bausteine; eigentliche Defekte scheinen nicht vorzuliegen. Anders in der Brustwirbelsäule. Hier weist schon der oberste Brustwirbel weitgehende Anomalien auf: die Anlage der Quer- und Gelenkfortsätze ist nur auf seiner linken Seite deutlich, rechts dagegen mit Sicherheit nicht aufzufinden; man hat den Eindruck, als sei sie nach oben gegen den 7. Halswirbel hin verschoben, daher sich in diesem, wie erwähnt, zwei Knochenkerne zu entwickeln scheinen. Der Wirbelkörper selbst setzt sich beiderseits aus zwei, namentlich in der linken Hälfte durch ein helles Mittelfeld deutlich geschiedenen dünnen Knochenspangen zusammen; hier ist wohl die Ossifikation mangelhaft vor sich gegangen. In dem folgenden Abschnitt der Brustwirbelsäule ist eine genauere Differenzierung der einzelnen Elemente kaum mehr möglich. Der zweite bis fünfte Brustwirbel sind zu

einer knöchernen Pyramide verschmolzen, deren Bausteine durch einige wenige hellere Schatten, die sehr wahrscheinlich Resten von Zwischenwirbelscheiben entsprechen, nur undeutlich geschieden sind. Die nach links gelegene Basis dieser Pyramide erscheint gegenüber der die rechte Seite einnehmenden Grundfläche mehr als doppelt so hoch, und so zeigen auch die von

ihr entspringenden Rippen — es sind die zweite bis sechste — deutliche, ziemlich regelmäßige und relativ weite Abstände, während auf der rechten Seite die Ursprünge der entsprechenden Rippen zu einem breiten Schatten zusammengedrängt sind, in dem man mit einiger Mühe den Verlauf von vier einzelnen Rippen feststellen kann. Diese ganze hochgradige Deformität des oberen Brustabschnittes mag in der Hauptsache dadurch ver-

ursacht sein, daß der zweite Brustwirbel nur mehr mit einem geringen Rest seiner linken Körperhälfte vertreten ist, der einer Rippe zum Ursprunge dient, und weiter dadurch, daß der fünfte Brustwirbel ganz nach Art eines Keilwirbels zwischen seine Nachbarelemente eingeschaltet erscheint. Vielleicht hat das Fehlen seiner rechten Körperhälfte den erwähnten angenommenen Rippendefekt zur Folge; ein bindender Schluss ist indes bei der Unübersichtlichkeit dieses Teiles des Bildes wohl nicht erlaubt. Von der Höhe des sechsten Brustwirbels ab nimmt endlich der knöcherne Thorax mehr weniger regelrechte Beschaffenheit an: die Wirbelkörper werden gleichmäßig breit und hoch, die Rippenköpfchen entspringen regelmäßig von zwei aneinander grenzenden Wirbeln und der zwischen ihnen gelegenen Bandscheibe. Dagegen besteht eine Torsion der Wirbelsäule noch fort, erkennbar an der scheinbaren Vergrößerung der rechtsseitigen Querfortsätze.

Die Entwicklungsasymmetrie ist damit noch nicht erschöpft. Am Uebergange der Brust- in die Lendenwirbelsäule — also an einer im Sinne Boehms kritischen Stelle — tritt sie nochmals in die Erscheinung. Hier ergibt sich der auffällige Befund, daß der erste Lendenwirbel eine vollkommen ungleiche Höhenentwicklung zeigt, indem er von der rechten gegen die linke Seite herüber bedeutend an Höhe zunimmt; verursacht ist diese abnorme Konfiguration dadurch, daß links statt nur einer Anlage eines Querfortsatzes deren zwei übereinandergelagert sich vorfinden, je einer am oberen und unteren Umfang

des Körpers. Es handelt sich hiebei aber nicht, wie man zunächst vielleicht erwarten würde, um eine Verschmelzung der beiden obersten Lendenwirbel, sondern offenbar um die überzählige Keimanlage eines rudimentären Wirbels; denn die noch folgenden vier Lumbalwirbel zeigen außer meßbaren, allerdings nur geringgradigen Höhenunterschieden von Bandscheiben und Wirbelkörpern keine weitere Anomalie; ebensowenig weisen der lumbo-sakrale Uebergangsteil oder das Os sacrum Abweichungen von der Norm auf.

Fassen wir die durch das Röntgenogramm aufgedeckten Entwicklungsanomalien kurz zusammen, so handelt es sich im Halsabschnitt der Wirbelsäule im wesentlichen um fehlerhafte Verbindung von baulichen Elementen, im Brustteil um hochgradige Defekte in der Anlage und Ausbildung einzelner Wirbelteile mit sekundär bedingtem asymmetrischen Rippenwachstum, im Lendenabschnitt schließlich um eine Asymmetrie in der Konfiguration des ersten Lumbalwirbels, welche offenbar unter dem Einfluss von statischen und mechanischen Momenten einen deformierenden Einfluß auf die Richtung der Wirbelsäule ausüben muß.

Ob diese oder jene der angeführten Anomalien in der Entwicklung eine primäre Rolle spielte und ein gewisser Anteil der Deformität erst sekundär bedingt ist, auf diese Frage gibt auch das Röntgenbild keine zuverlässige Antwort, und im übrigen sind nur theoretische Vermutungen möglich. Wahrscheinlich ist, daß diese Mißbildungen auf Formabweichungen in der frühesten Zeit der morphologischen Differenzierung des Skeletblastems zurückzuführen sind. Da

neuere Untersuchungen (Alexander, Putti) erwiesen haben, daß die Wirbelkörper nicht, wie es der bisher allgemein verbreiteten Anschauung entspricht, aus einem Knochenkern, sondern aus zwei symmetrischen Kernen sich entwickeln, so mag vielleicht eine primäre Ursache solcher angeborenen Skoliosen nicht selten in einem Fehler der normalen Verknöcherung des Wirbelkörpers zu suchen sein; mit dieser Annahme würde die Tatsache gut übereinstimmen, die das Röntgenbild ausweist, daß nämlich die Entwicklungsanomalie häufig ihren deutlichsten Ausdruck in der Ausbildung nur einer Wirbelkörperhälfte findet, die meist in Keilform zwischen die Nachbarelemente eingeschaltet erscheint. Im übrigen müssen hier die Forschungen der Embryologen einsetzen und versuchen zwischen primären und sekundären Veränderungen zu unterscheiden, womöglich greifbare in ihrer Entstehung zu verfolgende Veränderungen nachzuweisen an Stelle der ‚Belastungsdeformität' oder wie sonst die heute üblichen Begriffe dieser Art lauten mögen, die alle das eine gemeinsam haben, daß sie die Frage immer wieder in die Antwort verlegen.

Die klinischen Erscheinungen, die unser Fall bietet, finden durch das Radiogramm eine vollkommen ausreichende Erklärung: der Schiefhals durch die starke Linkskonvexität der Halswirbelsäule, der Hochstand der Schulter durch die hochgradige Mißbildung des oberen Abschnittes der Brustwirbelsäule, die Skoliose endlich durch die Kombination dieser Deformitäten mit der Anomalie des ersten Lendenwirbels. —

Einen dem eben beschriebenen ganz ähnlichen Fall von hochgradiger angeborener Skoliose mit sekundären anderweitigen Deformitäten teilte in allerjüngster Zeit Kienböck aus der Wiener Klinik mit. Da er sehr interessante Vergleichspunkte bietet, sei er hieher gesetzt:

„Josefa K., $6^1/_2$ jähriges Mädchen. Seit Geburt besteht hochgradige Rechtsskoliose und Difformität des Thorax; in der mittleren Dorsalwirbelsäule ist deutlich eine Spaltung der Wirbel zu fühlen. Die Gegend ist etwas vorgewölbt, die Haut stellenweise punktförmig eingezogen. Patientin lernte mit zwei Jahren gehen, ging aber immer schwer; zuletzt mußte sie getragen werden. Es besteht hochgradige spastische Paraparese und beiderseits pes varo-equinus. Das Kind ist im übrigen entsprechend entwickelt und gut genährt; dabei psychisch normal, Kopfumfang 52,5 cm. Das dorsale Radiogramm gibt Einblick in die Anomalie.

Die oberen fünf Dorsalwirbel sind unregelmäßig gestaltet und zwar scheinen die Wirbelkörper nicht nur keilförmig zu sein, sondern auch an der Konkavität der Skoliose Defekte und ‚abgesprengte Stücke' zu zeigen; diese dürften z. T. untereinander zu einem langen Knochenstück verwachsen sein. Die Wirbelkörper vom VI. Dorsalwirbel abwärts sind gut entwickelt. Der dorsolumbale Abschnitt der Wirbelsäule ist kompensatorisch nach links skoliotisch. Von Rippen sind links 10 und rechts 13 Stück vorhanden; der erste Lumbalwirbel trägt Rippen. Die oberste dicke Rippe links scheint aus Verschmelzung von

vier Rippenanlagen hervorgegangen zu sein. Der dorsale Abschnitt derselben besteht aus einer ungemein breiten (hohen) Knochenplatte. Die VI. und VII. Rippe sind im dorsalen Abschnitte untereinander verschmolzen, so daß sich die Spange erst im weiteren Verlaufe nach vorne teilt.

Die bald nachher von Reiner vorgenommene Operation ergab, daß der Spalt in der Wirbelsäule durch eine knöcherne Membran abgeschlossen war, darunter fand sich ein mit dem Rückenmark innig verwachsener lipomartiger Tumor."

Kienböck glaubt, daß diese Mißbildung ‚durch amniotische Verwachsungen in früher Foetalzeit' entstanden ist. —

Ein Punkt, der im Rahmen dieser Arbeit noch kurz erwähnt zu werden verdient, ist die auffallend häufige Angabe der Heredität der Skoliose. Hoffa meint, es sei unzweifelhaft, daß die skoliotisch werdenden Kinder eine gewisse Prædisposition zur Entstehung der Skoliose besitzen; diese Prædisposition sei häufig genug schon eine angeborene. Unter seinen Fällen fand er die Skoliose in 27,5 Prozent vererbt; Eulenburg konnte unter 1000 Fällen die Vererbung in 25 Prozent nachweisen. Siebenhaar erwähnt einen ihm mitgeteilten Fall, wo drei Kinder eines Skoliotischen die gleiche körperliche Verunstaltung zeigten; die älteste Tochter brachte das Uebel gleich mit zur Welt. Drehmann schreibt von einem Fall von starrer kurzbogiger Cervikodorsalskoliose, der sich durch eine mit Sicherheit über viele Generationen hinaus beobachtete Heredität aus-

zeichnete, und ist auch sonst häufig genug hereditärer Skoliose begegnet. Wenn auch, wie Schultheß meint, die bis heute bekannten Daten uns noch keine klare Vorstellung über die Art und Ausdehnung der hereditären Einflüsse geben können, so ist doch die durch eine Reihe von Erfahrungen gewonnene Tatsache, daß auch die Form der Skoliose vererbt wurde, geeignet einen Hinweis darauf zu geben, daß die Skoliose häufiger als bisher angenommen wurde durch angeborene Entwicklungsanomalien erzeugt wird. Unter ihnen spielen nach den bisherigen Beobachtungen am Röntgentisch Wirbeldeformitäten jedenfalls nicht die letzte Rolle. Es soll dabei nicht geleugnet werden, daß Hoffa mit seiner Erklärung der Heredität im allgemeinen Recht behält, wenn er das erbliche Moment darin sucht, „daß die betreffenden Kinder eine gewisse Schlaffheit und Widerstandslosigkeit der konstituierenden Elemente der Wirbelsäule mit auf die Welt bringen, auf deren Boden sich dann später durch Gelegenheitsursachen die Verbiegung ausbildet."

Wie verhält sichs mit der Therapie der angeborenen Skoliose? Eine Frage, die aufgeworfen werden muß, wenn diese Erkrankung nicht die extreme Seltenheit darstellt, die ihr solange zugesprochen wurde. Eine bündige Antwort ist heute nicht am Platze; die bereits irgendwo laut gewordene Befürchtung, daß durch die neu gewonnene Erkenntnis eine Entmutigung in der Behandlung der Skoliose eintreten werde, weil gegen solche kongenitalen Entwicklungsfehler nicht anzukämpfen sei, ist wohl

nicht berechtigt, denn sie kann nur auf jene selteneren Fälle zutreffen, in denen höhere Grade von Wirbelanomalien vorgefunden werden. In leichteren und geeigneten Fällen, wo z. B. eine abnorme synostotische Verbindung eines Querfortsatzes des fünften Lendenwirbels mit dem Kreuzbein besteht — eine bereits relativ häufig beobachtete Varietät —, dürfte bei den bisherigen Erfolgen der operativen Technik von einem chirurgischen Eingriff, der die Stabilität der Wirbelsäule nicht gefährdet, ein günstiger Erfolg zu erhoffen sein.

Von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus betrachtet ergeben die beiden mitgeteilten Fälle, daß der oben ausgesprochene Gedanke, durch systematische röntgenologische Untersuchungen für zahlreiche, heute meist noch als selbständig aufgefaßte Mißbildungen eine einheitliche Aetiologie festzustellen, nicht unbegründet erscheint. So wird auch im speziellen die Aetiologie der Skoliose durch das Hilfsmittel der Radiographie künftig in einer wahrscheinlich nicht geringen Zahl von Fällen einwandfrei geklärt werden können, so daß die an sich so interessanten Untersuchungsergebnisse Boehms wohl dahin verallgemeinert werden dürfen, daß Fehler in der Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule oder, wie er es ausdrückt, die ‚numerische Variation' eine der Grundursachen der Skoliose darstellen. Freilich nicht die einzige; denn in manchen bisher im Sinne Boehms untersuchten Fällen gibt eben auch das Röntgenbild keinen Aufschluß über die Ursache der Deformität. Sicherlich aber haben die Boehmschen Arbeiten der Erforschung der Skoliose eine wesentliche Förderung

gebracht dadurch, daß sie auf einen neuen wichtigen Punkt in der vielumstrittenen Frage nach ihrer Aetiologie hingewiesen und damit eine kongenitale Mißbildung der Wirbelsäule als ursächlichen Faktor für eine große Zahl jener Fälle aufgedeckt haben, die sich teils in den ersten Lebensjahren, teils erst im zweiten Lebensjahrzehnt entwickeln und bei denen die Behandlung bisher höchstens Gesamthaltung und Muskulatur bessern, auf die Deformität des Skelets selbst aber kaum einen korrigierenden Einfluß ausüben konnte. Es steht zu erwarten, daß durch die embryologische Forschung vereint mit einer längeren Reihe von radiologischen Untersuchungen und Beobachtungen leichter bis komplizierter Skoliosenfälle die jetzt noch in der neuesten Theorie ihrer Pathogenese bestehenden Lücken ausgefüllt werden und die orthopædische Wissenschaft dadurch Klarheit erhält über den Anteil, der kongenitalen Entwicklungsstörungen der Wirbelsäule in der Aetiologie der Skoliose zukommt. —

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Professor Dr. Lange für die Anregung des Themas wie für das seiner Durchführung entgegengebrachte Interesse, und ebenso Herrn Geheimrat Dr. v. Angerer für die Uebernahme des Referates aufrichtigen und herzlichen Dank zu sagen. Für die Anfertigung der Röntgenbilder bin ich Herrn Dr. Heinrich Weber zu Danke verpflichtet.

Literatur.

Alexander, Béla, Die Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule. Hamburg 1906.

Athanassow, P., Ueber kongenitale Skoliose. Archiv für Orthopædie I, 3.

Boehm, M., A Contribution to the Ethiology of Lateral Curvature of the Spine. Boston Med. and Surg. Journal 1906, Vol. CLIV No. 4.

Boehm, M., Untersuchungen über die anatomische Grundlage der jugendlichen seitlichen Rückgratsverkrümmungen. Ztsch. f. orthop. Chir. XIX. Bd.

Boehm, M., Ueber die Ursache und das Wesen der idiopathischen Deformitäten des jugendlichen Alters. Ztsch. f. orth. Chir. XX. Bd.

Broca u. Mouchet, La scoliose congénitale. Gazette hebdomadaire. Juin 1907.

Clarke, A case of congenital deformity of the cervical spine treated by operation. Clinical society of London, 1906.

Codivilla, Sulla scoliosi congenita. Arch. di ortopedia 1901, No. 2.

Cramer, Beiträge zur Kasuistik der angeborenen Skoliose. Arch. f. Orthop. V, 4.

Cramer, Ueber Rückgratsverkrümmungen bei lumbosacralen Assimilationswirbeln. Ztsch. f. orth. Chir. XXII, 1.

Deutschländer, K., Zur Pathogenese der kindlichen Skoliose. Ztsch. f. orth. Chir. XVI, 1 u. Münchener Med. Wochenschrift 1905, 1.

Drehmann, Ueber Gervikodorsalskoliose und Halsrippe. Allg. med. Centr.-Zeitg., No. 2.

Drehmann, Zur Anatomie der sog. Halsrippenskoliose. Ztsch. f. orth. Chir. XVI, 1.

Dreifuss, A., Ein Fall von angeborener Skoliose. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, XI. Bd.

Gottstein, F., Ueber angeborene Skoliose. Ztsch. f. orthop. Chir. XVIII, 3.

Helbing, Beziehungen zwischen Halsrippen und Skoliose. Ztsch. f. orthop. Chir. XII, 1.

Hirschberger, A., Beitrag zur Lehre der angeborenen Skoliosen. Ztsch. f. orthop. Chir. VII, 1.

Hoffa, A., Lehrbuch der orthopædischen Chirurgie. Stuttgart 1905.

Kirmisson, E., Lehrbuch der chirurg. Krankheiten angeborenen Ursprungs. Stuttg. 1899.

Lüning u. Schulthess, Atlas u. Grundriss der orthopæd. Chirurgie. München 1901.

Mouchet, A., Un cas curieux de scoliose congénitale dorso-lombaire. Gaz. hebdom. de med. et de chir. 1898.

Pendl, F., Ein Fall von angeborener Skoliose. Ztsch. f. orth. Chir. X, 1.

Perrone, A., Ueber kongenitale Skoliose. Ztsch. f. orth. Chir. XV, 2.

Putti, Le scoliosi congenite. Atti del III congresso della soc. ortoped. ital. Biella, G. Ammosso 1907.

v. Recklinghausen, Ueber osteomalazische Knochenstrukturen. Verhandlungen der 69. Naturforscherversammlung zu Braunschweig 1897.

Riedinger, J., Morphologie und Mechanismus der Skoliose. Wiesbaden 1901.

Roth, B., Analysis of 1000 cases of lateral curvature of the spine. Brit. med. Journ. Okt. 1897.

Schulthess, W., Die Pathologie und Therapie der Rückgratsverkrümmungen. Im Handbuch der orthop. Chir., Jena 1905—07.

Wolff, J., Zur Lehre von der funktionellen Pathogenese der Deformitäten. Langenbecks Archiv, Bd. 53.

Zesas, D., Ueber den angeborenen Hochstand des Schulterblattes. Ztsch. f. orth. Chir. XV, 1.